



H-998

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

K. SHISHIDA et al

Serial No. 09/928,415

Group Art Unit: 2651

Filed: August 14, 2001

Examiner: A. Snizek

For: MAGNETIC DISK DRIVE

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

#10
m
6-16-04
RECEIVED

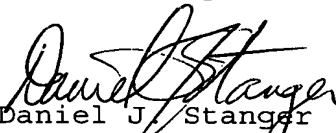
JUN 09 2004

Technology Center 2600

Sir:

Submitted herewith is a certified priority document
(JP 2001-195693, filed June 28, 2001) of a corresponding
Japanese patent application for the purpose of claiming
foreign priority under 35 U.S.C. § 119. An indication that
this document has been safely received would be appreciated.

Respectfully submitted,


Daniel J. Stanger
Registration No. 32,846
Attorney for Applicants

MATTINGLY, STANGER & MALUR
1800 Diagonal Rd., Suite 370
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1120
Date: June 8, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 6月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-195693

出 願 人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

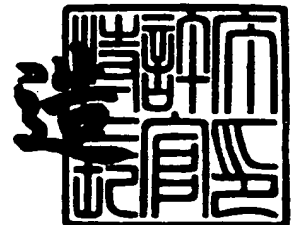
Serial No. 09/928,415
Filed 8/14/01
Mattingly, Stanger & Malin, P.C.
H-998

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月10日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3071036

| | |
|----------|--|
| 【書類名】 | 特許願 |
| 【整理番号】 | K01001981A |
| 【あて先】 | 特許庁長官殿 |
| 【国際特許分類】 | G11B 21/10 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内 |
| 【氏名】 | 宍田 和久 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内 |
| 【氏名】 | 瀬尾 洋右 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内 |
| 【氏名】 | 井上 貴博 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 株式会社日立製作所 ストレージ事業部内 |
| 【氏名】 | 堀崎 誠 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県小田原市国府津 2 8 8 0 番地 日立コンピュータ機器株式会社内 |
| 【氏名】 | 草茅 洋一 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000005108 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社日立製作所 |
| 【代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100075096 |

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サーボ情報が記録された磁気ディスクと、この磁気ディスクに／から情報を記録／再生する磁気ヘッドと、この磁気ヘッドを前記磁気ディスク上に位置決めする位置決め手段と、前記サーボ情報の複数トラックにおけるサーボセクタごとの同期振動平均値に基づいてサーボ信号を補償する手段とを備えた磁気ディスク装置。

【請求項 2】

前記同期振動平均値に基づくサーボ信号補償値を、不揮発性メモリ又は前記磁気ディスクに記憶する請求項 1 記載の磁気ディスク装置。

【請求項 3】

サーボ情報が記録された磁気ディスクと、この磁気ディスクに／から情報を記録／再生する磁気ヘッドと、この磁気ヘッドを前記磁気ディスク上に位置決めする位置決め手段と、前記サーボ情報の複数トラックにおけるサーボセクタごとの同期振動平均値に基づいてデータ記録を停止する前記磁気ヘッドの位置決め誤差スライスレベルをサーボセクタごとに調整する手段とを備えた磁気ディスク装置。

【請求項 4】

サーボ情報が記録された磁気ディスクと、この磁気ディスクに／から情報を記録／再生する磁気ヘッドと、この磁気ヘッドを前記磁気ディスク上に位置決めする位置決め手段と、この位置決め手段への複数トラックのサーボセクタごとの指令値平均値、および、前記サーボ情報の複数トラックにおけるサーボセクタごとの同期振動平均値に基づき、前記位置決め手段への指令値を補償する手段とを備えた磁気ディスク装置。

【請求項 5】

前記同期振動平均値を、不揮発性メモリ又は前記磁気ディスクに記憶する請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の磁気ディスク装置。

【請求項 6】

複数トラックのサーボセクタごとの前記指令値平均値、またはこの指令値平均値に基づく補償値を不揮発性メモリあるいは前記磁気ディスクに記憶する請求項 4 記載の磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は磁気ディスク装置における磁気ヘッド位置決め手段に関し、特に磁気ディスク装置に組み込まれる前にサーボ情報を磁気ディスクに記録する方式のセクタサーボ方式磁気ディスク装置における磁気ヘッド位置決め制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、サーボ情報の磁気ディスクへの記録は磁気ディスクを磁気ディスク装置に組み込んだ後に実施されている。このため、狭サーボトラック化の要求に対応するため高精度なサーボ情報記録を実現するための機能が磁気ディスク装置内に要求されてきた。この結果、高性能な位置決め機構系が必要となり磁気ディスク装置が高価になってしまう。

【0003】

一方、狭サーボトラック化を実現するための位置決め性能向上技術として、特開平 9 - 2 8 2 8 2 0 号公報等に記載のようなサーボ情報の磁気ディスクへの書き込み時に発生するサーボ信号同期振動成分を補償する方式がある。本補償方式については、従来、同期振動成分を測定し補償する方式が開示されている。

【0004】

しかし、本方式で磁気ディスク装置に組み込む前に磁気ディスクにサーボ情報を記録する方式を用いた場合に顕著となる、磁気ディスクを回転するためのスピンドルモータの励磁あるいは磁気ディスク変形に起因する同期振動成分に対応するためには、多くのトラックでの補償値を記憶する必要が生ずるために大きなメモリ空間を必要とする。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

従来方式に開示されているサーボセクタごとの同期振動成分をサーボセクタごとに測定・記憶し補償する方式では、同期振動高次成分を全サーボトラックに渡って補償するためには、この情報を記憶するための大きなメモリ空間を必要とするため安価な磁気ディスク装置を実現するためには望ましくない。

【 0 0 0 6 】

また、同期振動補償値を記憶するメモリ空間を縮小するために特定のトラックデータを記憶する方式も考えられるが、一般に同期振動成分はトラックごとに異なるために位置決め精度向上の観点からは望ましくない。本発明は、特に磁気ディスク装置に組み込む前に磁気ディスクにサーボ情報を記録する方式を用いた場合に顕著となる同期振動成分の平均値を補償することにより、磁気ヘッドを高精度に位置決めする手段を有する磁気ディスク装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明では、前記課題を解決するために少なくとも2つ以上のトラックに渡るサーボセクタごとの同期振動成分の平均値を測定する手段と、この測定値に基づきサーボ情報から同期振動成分を取り除く手段、あるいはデータ記録時に位置決め誤差が大きな場合にデータ記録を中止するための判定に用いるスライスレベルを調整するための手段を備えた磁気ディスク装置とする。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

図1に本発明の一実施形態を示す。図1に基づき本発明の概要を示す。サーボ情報およびデータを記録する磁気ディスク101はスピンドルモータ102に取り付けら磁気ディスク装置に組み込まれる。このとき磁気ディスク101にはスピンドルモータ102に取り付けられるに先立ちサーボパターン記録設備（図示せず）によりサーボパターン（図示せず）が記録される。

【 0 0 0 9 】

磁気ディスク101に記録されたサーボパターンが磁気ヘッド103を介して読み出された結果サーボ信号108が得られる。ここで、サーボ信号108は磁気ヘッド103の磁気ディスク101上の位置を示す位置情報である。すなわち、磁気ディスク101上で同心円状に半径方向にほぼ一定の幅を有するトラックと呼ばれる領域の番号（半径方向に連続した複数のトラックに対して、磁気ディスク101の外周から内周方向へ連続した整数をトラックの番号として割り当てる）を表すグレイコードと、トラック中心からのずれを表すポジションエラー信号より構成される。

【0010】

加算器118によって、上位コントローラ111より指示された目標位置情報からサーボ信号108より得られる位置情報を差分した結果得られる位置誤差信号116に、同期振動平均値補償器107によりあらかじめ測定し記憶された同期振動平均値補償信号109を加算器106にて加算する。この結果得られたサーボ情報110は制御器105に入力される。制御器105は、サーボ制御信号117を算出し、駆動系115を介して磁気ヘッド支持系104を駆動することにより、磁気ヘッド103を磁気ディスク101の上位コントローラ111から指示された目標位置に位置決めする。これら制御器105、駆動系115、磁気ヘッド支持系104を併せて位置決め手段とする。

【0011】

本実施例では位置誤差信号116に同期振動平均値補償信号109を加算する方式を開示しているが、磁気ディスクサーボ方式の主流であるサーボ信号をプロセッサ内でデジタル情報として扱うデジタル制御方式では、容易に同期振動平均値補償信号109をサーボ信号に加算する構成として実施できる。

【0012】

次に同期振動平均値補償器107の動作を示す。同期振動平均値補償器107は補償値測定機能112、補償値記憶機能113、補償値出力機能114より構成される。補償値測定機能112は上位コントローラからの同期振動平均値補償値測定動作指示に基づき図2のフローチャートに沿って動作する。ただし、図2のフローチャートに沿って同期振動平均値補償値を算出する処理において図1の

同期振動平均値補償信号 1 0 9 はゼロに設定される。

【 0 0 1 3 】

初めにヘッド # 0 が選択される (s 1 0 1) 。次に選択されたヘッドが最大ヘッド番号より小さいことを判定するプロセス (s 1 0 2) に移行する。このヘッド番号判定プロセス (s 1 0 2) で選択されたヘッド番号が装置の最大ヘッド番号より大きい場合、すなわち、すべてのヘッドに対して補償値の測定が終了した場合に補償値測定機能 1 1 2 を終了する。一方、選択されたヘッド番号が最大ヘッド番号以下の場合、すなわち、すべてのヘッドに対して測定を終了していない場合には、補償値測定ゾーンが最大測定ゾーンより小さいことを判定するプロセス (s 1 0 3) に移行する。

【 0 0 1 4 】

ここで、補償値測定ゾーンとは図 3 に示すように磁気ディスク 1 0 1 のデータ記録エリア 3 0 2 を半径方向に分割した同期補償エリア (3 0 3 、 3 0 4) に対応させる。 s 1 0 3 による判定の結果測定ゾーンが最大ゾーンより大きい場合には測定ヘッド番号をインクリメントするプロセス (s 1 0 4) へ移行し、 s 1 0 2 のヘッド番号判定プロセスへ分岐する。一方、測定ゾーン番号が最大ゾーン番号以下の場合には、測定トラック番号 (本数) が当該測定ゾーンでの最大トラック番号 (本数) より小さいことを判定するプロセス (s 1 0 5) に移行する。

【 0 0 1 5 】

ここで、上位コントローラからの同期振動平均値補償値測定動作指示の際、 S 1 0 1 のヘッドと同様に初期設定として測定を開始する測定ゾーン番号を予め決めておき、ヘッドを決められた測定ゾーンへと移動させる。そして測定を終了する測定ゾーン番号を最大ゾーン番号とすることにより、所定のゾーン数を測定することが出来る。

【 0 0 1 6 】

測定トラック番号が当該測定ゾーンでの最大トラック番号 (本数) (当該ゾーンでの測定トラック本数 = n とする) より大きい場合には、測定した n トラックの同期振動平均値を計算する (s 1 0 8) 。次に後述する方式により同期振動平均値補償値を算出する (s 1 0 9) 。引き続きこの計算結果を補償値記憶機能 1

13により不揮発性の記憶エリアに記憶する(s110)。ここで、不揮発性記憶エリアは回路基板に搭載したEP-ROMなどのメモリ(図示せず)、あるいは、磁気ディスク101上の記憶エリアとする。補償値を不揮発性メモリへ記憶するプロセス(s110)が終了したら、測定ゾーン番号をインクリメントし(s111)、測定ゾーン番号が最大ゾーン番号以下であることを判定するプロセス(s103)に分岐する。

【0017】

一方、測定トラック番号(本数)が最大トラック番号(本数=n)以下であるときには上位コントローラ111から指示される目標位置情報からサーボ信号108から求まる位置情報を差分することにより得られる位置誤差信号116からサーボセクタ(トラック内にほぼ等角度に配置されるサーボパターン記録領域)ごとの同期振動成分を測定するプロセス(s106)に分岐する。

【0018】

同期振動成分は、前記位置誤差信号116をm回転分一時的にメモリに記憶し、サーボセクタごとに平均化することにより求められる。前記位置誤差信号116をPES[i][r]と定義する。(i;サーボセクタ番号1~sect、r;測定周回数1~m)このとき、同期振動成分 RRO[i](サーボセクタ番号iの同期振動成分)は

【0019】

【数1】

$$RRO[i] = (1/m) (PES[i][1] + PES[i][2] + \dots + PES[i][m]) \quad (\text{数1})$$

として求められる。

【0020】

当該トラックで同期振動成分を測定するプロセス(s106)が終了したら、測定トラック番号(本数)をインクリメントして(s107)、測定トラック番号(本数)が最大トラック番号(本数)以下であることを判定するプロセス(s105)に分岐する。

【0021】

ここで、先の測定ゾーン番号同様、測定を開始するトラック番号を予め規定しておき、ヘッドをそのトラックへ移動させる。そして測定を終了するトラック番

号を最大トラック番号として規定しておくことにより、所定トラック数の補償値を測定することが出来る。

【 0 0 2 2 】

尚、ヘッドについては全てのヘッドについて測定を行わなければならないが、ゾーン及びトラック、特にトラックについてはその全てに付いて補償値を測定する必要はない。一つのゾーンにつき少なくとも複数のトラックについて補償値を測定されていれば本願発明の効果を達成することが出来る。

【 0 0 2 3 】

次に同期振動補償値を算出する方式を示す。

【 0 0 2 4 】

図 4 は図 1 のシステムをブロック線図と呼ばれる一般に良く知られた形式に変換して記述している。まず、上位コントローラ 1 1 1 から指示された目標位置情報とサーボ信号 1 0 8 とを加算器 1 1 8 にて加算する。次に、この加算器から出力される位置誤差信号 1 1 6 に同期振動平均値補償器 1 0 7 から読み出した同期振動平均値補償信号 1 0 9 を加算器 1 0 6 にて加算する。そして、この加算器 1 0 6 からの出力であるサーボ情報 1 1 0 に基づき、制御器 1 0 5 (伝達特性を $G_c(z)$ とする) でサーボ制御信号 1 1 7 を算出して、駆動系 1 1 5 を介して磁気ヘッド支持系の位置決め制御を実施する (駆動系及びヘッド支持系の伝達特性を $G_p(z)$ とし一つのブロック 4 0 1 で表現する)。ここで、 z は z 変換として良く知られた演算子を示す。

【 0 0 2 5 】

ここでサーボセクタ数を $sect$ 、ヘッド本数を hd 、測定ゾーン数を $zone$ 、各測定ゾーンでの測定トラック数を $track$ と仮定する。 m 番ヘッド ($m = 0 \sim hd-1$)、 n 番ゾーン ($n = 1 \sim zone$)、 j 番トラック ($j = 1 \sim track$)、 i 番サーボセクタ ($i = 1 \sim sect$) の同期振動成分は $s 1 0 6$ の処理により $RRO[m][n][i][j]$ として求められる。ただし同期振動成分計算時に用いる位置誤差信号 1 1 6 には同期振動平均値補償信号 $RRO_COMP[m][n][i]$ は加算しない。当該測定ゾーンにおいて測定トラック数分の同期振動の測定を終了すると、これらの平均値 RRO_AVG を (数 2) 式で計算する。

【 0 0 2 6 】

【数 2】

$$RRO_AVG[m][n][i] = (1/track) \times \{RRO[m][n][i][1] + \dots + RRO[m][n][i][track]\}$$

(数 2)

同期振動平均値補償信号 $RRO_COMP[m][n][i]$ は、同期振動平均値 $RRO_AVG[m][n][i]$ と制御器伝達特性 (105) $G_c(z)$ 、駆動系および磁気ヘッド支持系の伝達特性 (401) 伝達特性 $G_p(z)$ より

【 0 0 2 7 】

【数 3】

$$RRO_COMP[m][n][i] = \{1 + G_c(z) \times G_p(z)\} \times RRO_AVG[m][n][i] \quad (\text{数 3})$$

として計算される。

【 0 0 2 8 】

(数 3) 式の補償値を位置誤差信号 116 に加算することにより磁気ディスク 101 から検出されるサーボ信号 108 に含まれる (当該測定ゾーンでの) 同期振動成分平均値がキャンセルされる。また、(数 3) 式の演算により求められた同期振動平均値補償値は補償値記憶機能 113 に記録される。磁気ヘッド 101 を目標トラックに追従しデータの記録再生を実行するときには、補償値出力機能 114 により測定ゾーン、ヘッド、セクタの情報に基づいて補償値を補償値記憶機能 113 から読み出し位置誤差信号 116 に加算する処理を実施する。

【 0 0 2 9 】

図 5 は図 4 の追従制御系で同期振動平均値補償信号 $RRO_COMP[m][n][i]=0$ として (すなわち補償を実施しない状態で) サーボ情報 $PES_COMP(Z)$ を測定ゾーン (1) の内・中・外周位置で測定した結果である。また、図 6 は (数 3) 式により求めた同期振動平均値補償信号である。更に図 7 は図 6 の補償信号により図 5 の信号を補償した結果である。同期振動の平均値が補償されることにより位置決め精度が大きく改善している。

【 0 0 3 0 】

図 8 に別の実施形態を示す。図 1 の実施形態と動作の異なる機能について示す。同期振動平均値補償器 107 を構成する補償値測定機能 112 は (数 2) 式の

同期振動平均値RRO_AVG[m][n][i]の演算までで動作を終了する。補償値記憶機能113には同期振動平均値RRO_AVG[m][n][i]が格納される。図1の実施形態と同様にして補償値出力機能114により読み出された補償信号はデータライト禁止判定部801に入力される。

【0031】

データライト禁止判定部801では、補償値出力機能114により読み出された補償信号（同期振動平均値）と、位置誤差信号116と、データライト時位置誤差許容量とからデータライト禁止を判定しHDC（ハードディスクコントローラ）802にデータライト禁止を指示する。一般にデータライト禁止は、隣接するトラックに記録されるデータ中心位置間距離を一定範囲内に収めるため位置誤差信号116が一定値を超えた場合に実施される。つまり、データライト禁止判定部801は、データ記録時に位置決め誤差が大きな場合にデータ記録を中止するための判定に用いる位置決め誤差スライスレベル、あるいは判定に用いる位置誤差情報を調整する機能を有する。この位置決め誤差スライスレベルは、やはり不揮発メモリ或いは磁気ディスク101に記憶しておく。またこの位置決め誤差スライスレベル及び位置誤差情報はサーボセクタごとに調整される。

【0032】

ここで、同期振動平均値は連続したトラック間で同一の値である。すなわち、追従サーボ系による同期振動平均値に対する磁気ヘッド103の軌跡は連続するトラック間で同一となる。従って、この軌跡に沿って記録される隣接するデータの中心位置間距離を一定範囲内とするためにはデータライト禁止オフトラック量をこの軌跡に沿って調整すると良い。すなわち、本発明のデータライト禁止判定オフトラック量WF[i]（i；サーボセクタ番号1～sect）を、同期振動平均値RRO_AVG[m][n][i]（数1）と、データライト時位置誤差許容量WF_SLICE（一定値、同期振動平均値がゼロである場合の許容オフトラック量）から、

【0033】

【数4】

$$WF[i] = WF_SLICE + RRO_AVG[m][n][i] \quad (\text{数4})$$

として設定すると良い。このように調整されたデータライト禁止判定オフトラッ

ク量 $WF[i]$ と位置誤差信号 1 1 6 ($PES[i]$ と表記する) を比較し

【0 0 3 4】

【数 5】

$PES[i] > WF[i]$ (数 5)

のときデータライトを禁止することにより、隣接するトラックに記録されるデータの中心位置間距離を一定範囲内とできる。

【0 0 3 5】

また、前記のようにデータライト禁止判定オフトラック量を同期振動 $RRO_AVG[m][n][i]$ に沿って調整するのではなく、データライト禁止判定オフトラック量と比較する位置誤差情報を調整しても良い。すなわち、位置誤差情報を

【0 0 3 6】

【数 6】

$PES_COMP[i] = PES[i] - RRO_AVG[m][n][i]$ (数 6)

と調整して、データライト禁止判定条件を

【0 0 3 7】

【数 7】

$PES_COMP[i] > WF_SLICE$ (数 7)

としても良い。

【0 0 3 8】

図 9 は本発明の更に別の実施形態をブロック線図にて示す。この実施例では、サーボ信号を補償するのではなく、位置決め手段への指令値平均値を補償する。

【0 0 3 9】

上位コントローラ 1 1 1 から指示された目標位置情報とサーボ信号 1 0 8 とを加算器 1 1 8 で加算した値に基づき制御器 1 0 5 (伝達特性を $G_c(z)$ とする) でサーボ制御信号 1 1 7 を算出する。この信号に同期振動平均値補償器 1 0 7 から読み出した同期振動平均値補償信号 9 0 1 を加算器 1 0 6 で加算した駆動信号 9 0 2 に基づき、磁気ヘッド支持系の位置決め制御を実施する (駆動系及びヘッド支持系の伝達特性を $G_p(z)$ とし一つのブロック 4 0 1 で表現する)。ここで、 z は z 変換として良く知られた演算子を示す。

【 0 0 4 0 】

同期振動平均値補償信号 9 0 1 $RRO_COMP2[m][n][i]$ は (数 8) 式により求められる。

【数 8】

$$RRO_COMP2[m][n][i] = \{1/Gp(z)\} \times RRO_AVG[m][n][i] + ACC_AVG[m][n][i] \quad (\text{数 8})$$

尚、 $ACC_AVG[m][n][i]$ は、複数トラックのサーボセクタごとの指令値平均値である。

ここで、

【 0 0 4 1 】

【数 9】

$$ACC_AVG[m][n][i] = (1/track) \times \{ACC[m][n][i][1] + \dots + ACC[m][n][i][track]\}$$

(数 9)

である。

【 0 0 4 2 】

$ACC[m][n][i][j]$ は m 番ヘッド ($m = 0 \sim hd-1$)、 n 番ゾーン ($n = 1 \sim zone$)、 j 番トラック ($j = 1 \sim track$)、 i 番サーボセクタ ($i = 1 \sim sect$) の同期振動平均値補償がない場合の駆動系 4 0 1 への入力、つまり制御器 1 0 5 の出力を示す。本実施形態では磁気ヘッド 1 0 3 は同期振動平均値に追従するように動作する。このためサーボ信号 1 0 8 から同期振動平均値の影響が除かれ位置決め精度が向上する。

【 0 0 4 3 】

尚、同期振動平均値補償信号 9 0 1 を入力しない状態での駆動信号 9 0 2 の平均値を指令値平均値と定義する。

【 0 0 4 4 】

上記の各実施例では、全てのヘッド、全てのトラック及び全てのセクタについて同期振動を求め、その平均値を求めて補償値を算出したが、これは必須要件ではない。ヘッドについては最低限いずれか 1 本のヘッドについて同期振動を求めれば良い。トラックについては、最低限同一セクタにおいて複数のトラックについての同期振動を求めて補償値を算出すれば良い。セクタについても同様で全て

のセクタについて同期振動を求める必要はなく、ひとつ飛びに半数のセクタについて求めるなど、トラック 1 周の中で 3, 4 個所のみの同期振動を求めることで補償値を算出しても良い。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

本発明により、同期振動の平均値が補償され磁気ヘッド位置決め精度が向上される。このため、特に同期振動平均値による位置決め精度悪化が顕著な、磁気ディスクをスピンドルモータに取り付ける前に磁気ディスクにサーボ信号を記録する方式の磁気ディスク装置の位置決め精度を向上することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を示す図である。

【図 2】

本発明の同期振動平均値補償値測定アルゴリズムである。

【図 3】

本発明の同期振動平均値補償値測定ゾーンの説明図である。

【図 4】

本発明のデータ記録・再生時の追従制御系ブロック線図である。

【図 5】

本発明を適用しない場合の同期振動測定結果例を示す図である。

【図 6】

本発明による同期振動平均値補償値演算結果を示す図である。

【図 7】

本発明を適用した場合のサーボ信号測定結果例を示す図である。

【図 8】

本発明の別の実施形態を示す図である。

【図 9】

本発明の更に別の実施形態を示す図である。

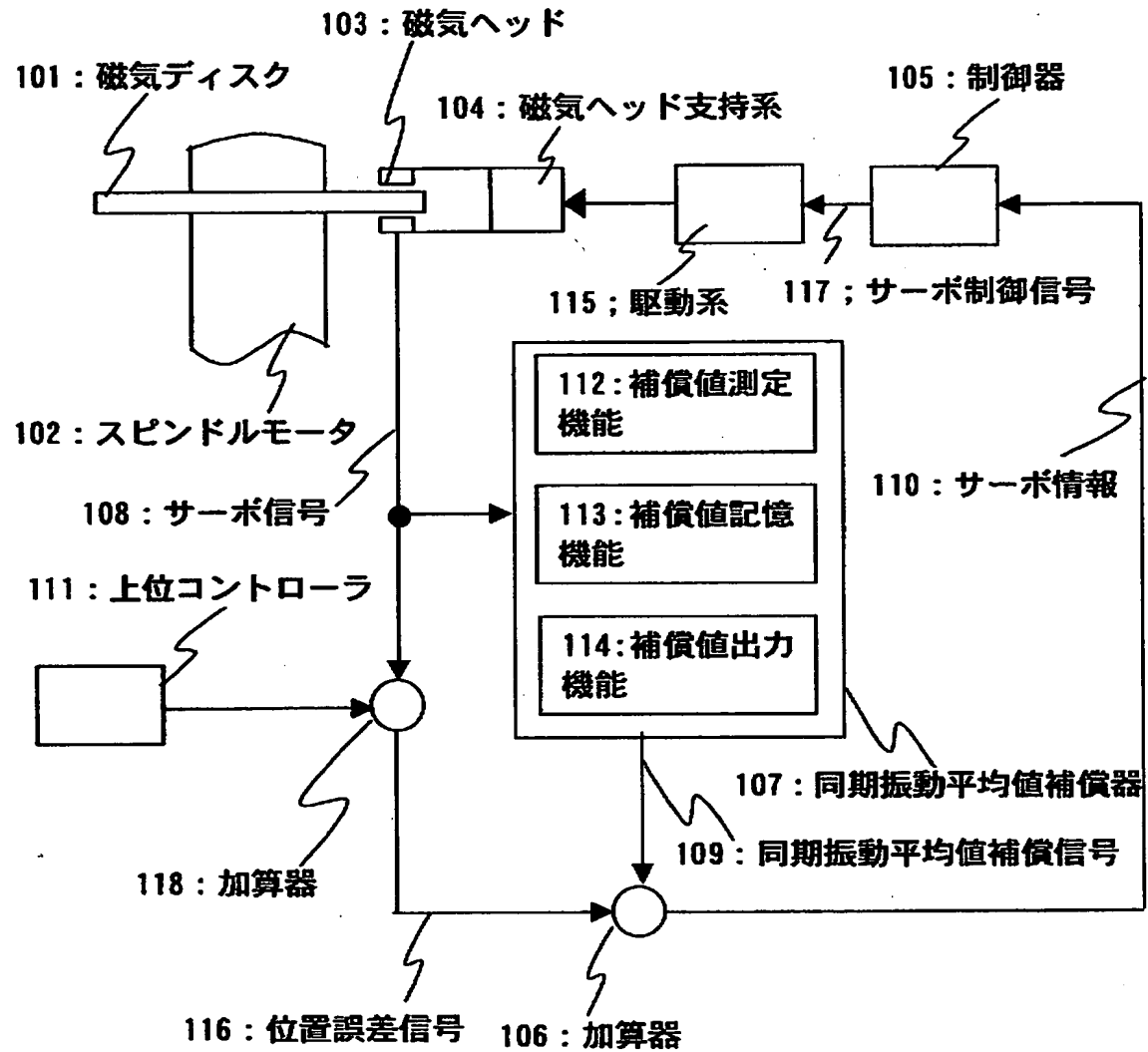
【符号の説明】

101…磁気ディスク、102…スピンドルモータ、103…磁気ヘッド、104…磁気ヘッド支持系、105…制御器、106…加算器、107…同期振動平均値補償器、108…サーボ信号、109…同期振動平均値補償信号、110…サーボ情報、111…サーボ制御信号、112…補償値測定機能、113…補償値記憶機能、114…補償値出力機能、302…データ記録エリア、303…同期補償エリア(0)、304…同期補償エリア(1)、401…駆動系、402…補償後サーボ信号、801…データライト禁止判定部、802…HDC（ハードディスクコントローラ）、901…同期振動平均値補償信号、902…駆動信号。

【書類名】 図面

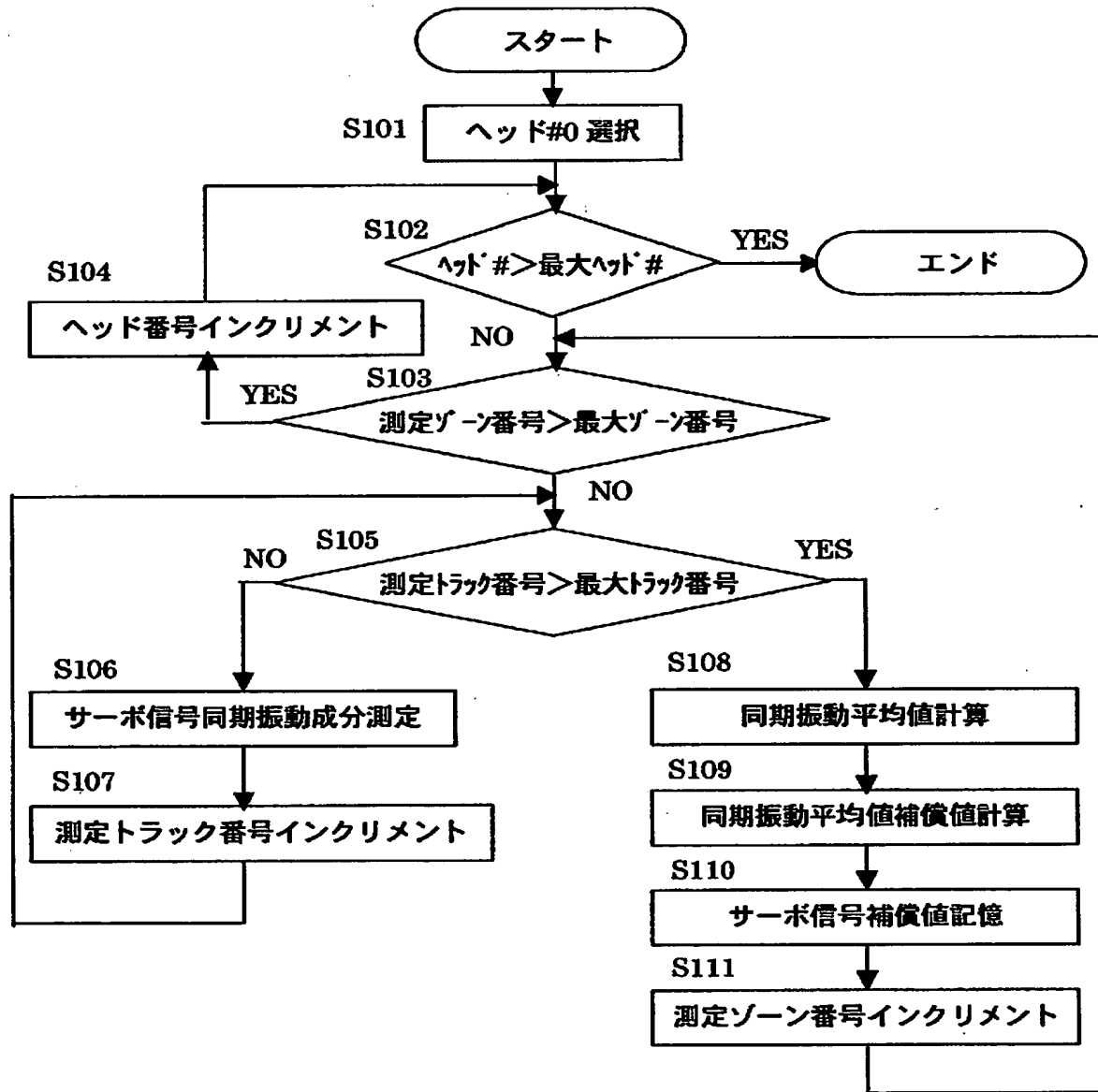
【図 1】

図 1



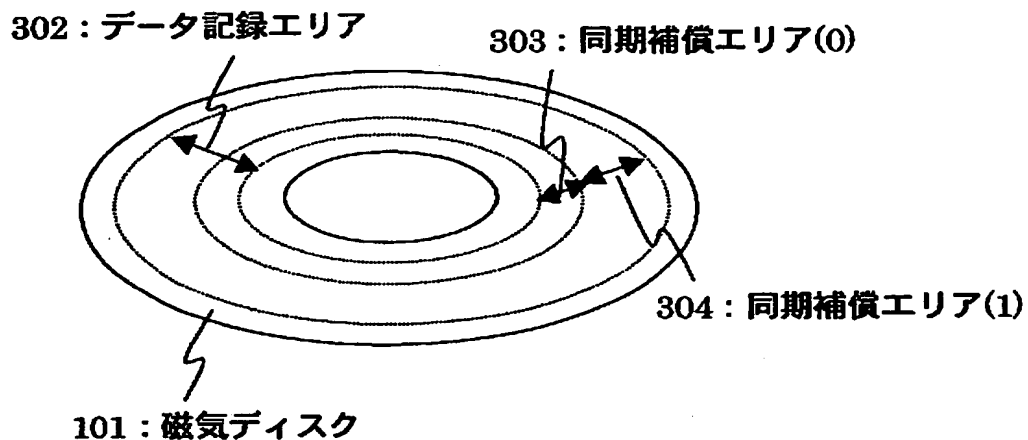
【図 2】

図 2



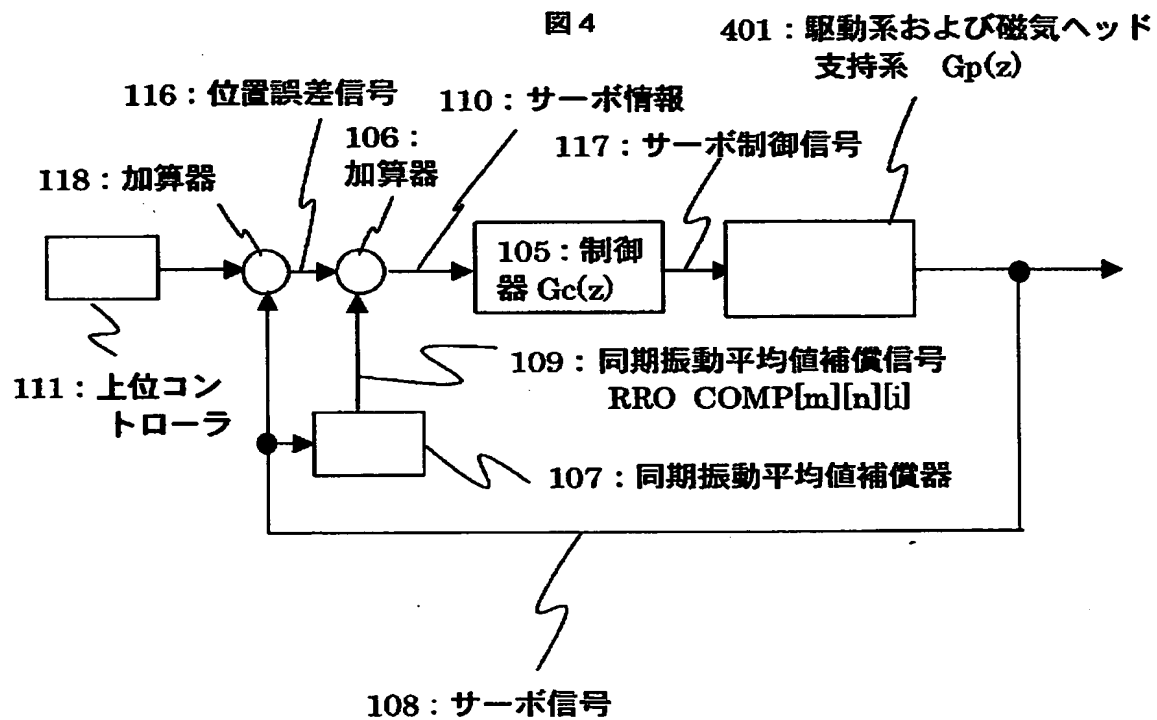
【図 3】

図 3

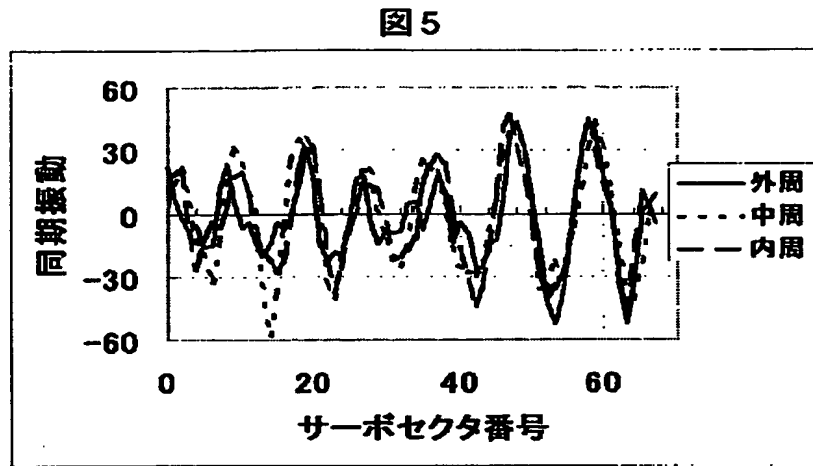


【図 4】

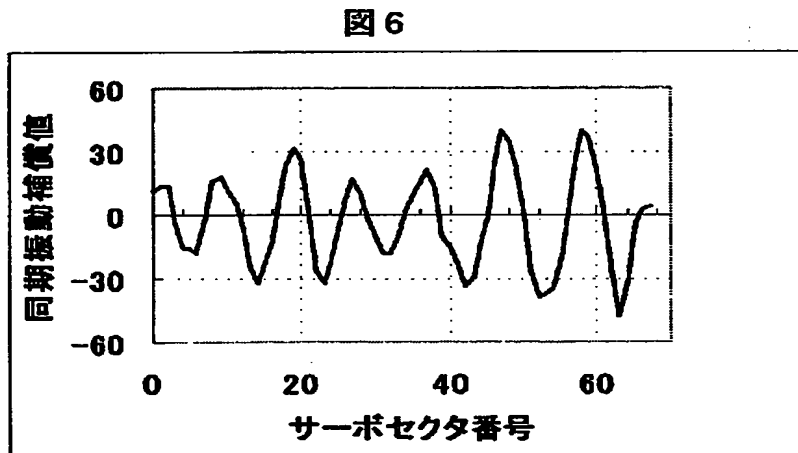
図 4



【図5】

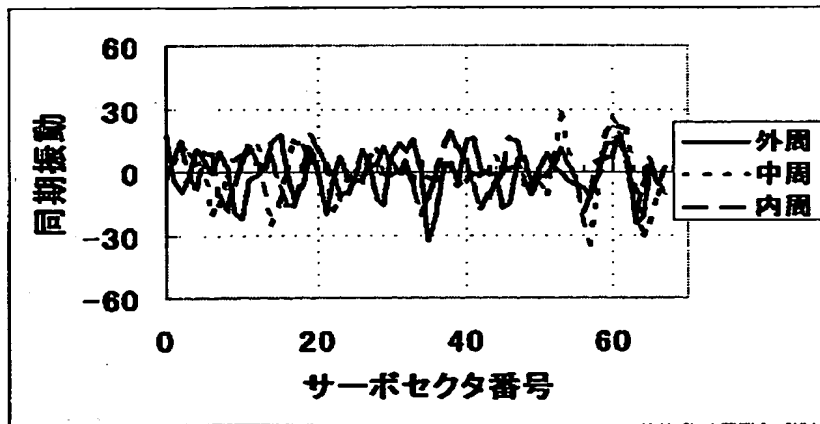


【図6】



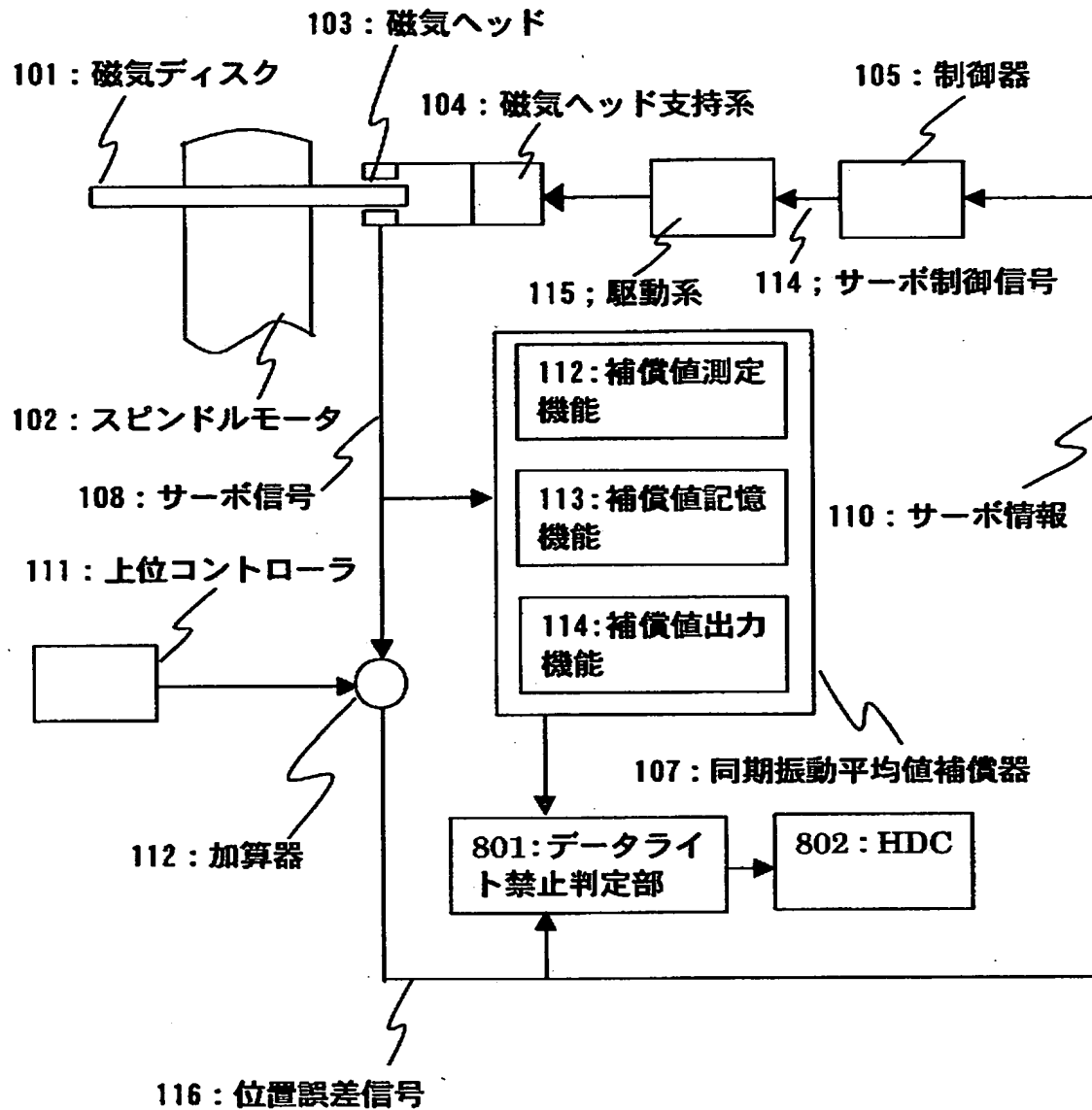
【図7】

図7

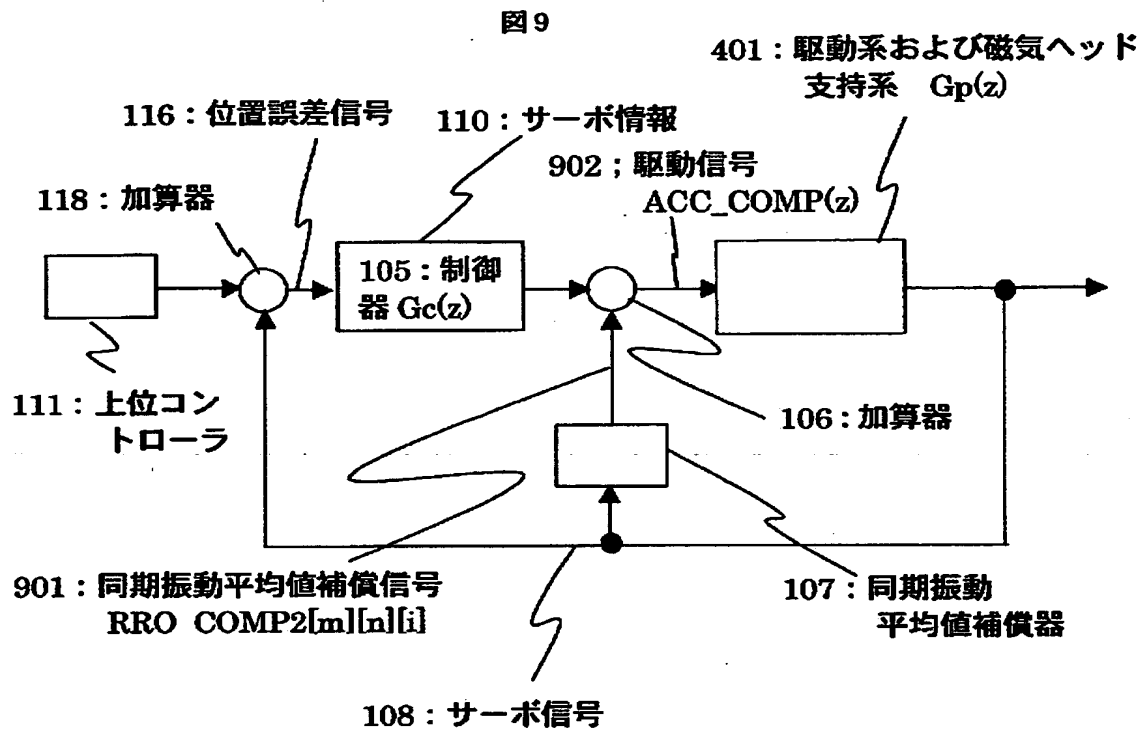


【図 8】

図 8



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

磁気ディスク装置のヘッド位置決め制御系において、回転同期振動成分の隣接トラック間で共通な平均値成分を測定、記憶し補償することにより狭トラックピッチを実現する。

【解決手段】

磁気ディスクから再生されたサーボ情報の少なくとも2つのトラックのサーボセクタごとの同期振動平均値をフォロイング制御系の感度特性の逆関数に基づきに補償した信号を算出する手段と、算出された信号を格納する手段と、この信号に基づきサーボ信号を補償する手段を有する。

【選択図】 図1

認 定 ・ 付 加 情 報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 1 - 1 9 5 6 9 3 |
| 受付番号 | 5 0 1 0 0 9 4 0 9 9 3 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第八担当上席 0 0 9 7 |
| 作成日 | 平成 1 3 年 6 月 2 9 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成13年 6月28日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所